

2351  
⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND

DEUTSCHES  
PATENTAMT

## ⑯ Offenlegungsschrift

⑯ DE 43 26 841 A 1

⑯ Int. Cl. 6:

A61C 8/00

// A61C 5/00, 13/00

⑯ Aktenzeichen: P 43 26 841.2  
 ⑯ Anmeldetag: 10. 8. 93  
 ⑯ Offenlegungstag: 18. 2. 95

## ⑯ Anmelder:

Becker Verfahrenstechnik Dipl.-Ing. Becker GmbH & Co., 71404 Korb, DE

## ⑯ Erfinder:

Lacroix, André, 71364 Winnenden, DE; Becker, Ernst, 71404 Korb, DE

## ⑯ Vertreter:

Hansmann, A., Dipl.-Wirtsch.-Ing.; Vogeser, W., Dipl.-Ing.; Alber, N., Dipl.-Ing. Univ. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Univ., Pat.-Anwälte, 81369 München; Boecker, J., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-u. Rechtsanw., 65929 Frankfurt; Strych, W., Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 81369 München

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

## ⑯ Implantat-Bausatz

⑯ Die Erfindung betrifft zahnmedizinische Implantate und deren Aufbauten, mit denen die sichtbaren Teile von Zahnprothesen im Kiefer fest und dauerhaft verankert werden sollen. Um einen solchen Bausatz zu schaffen, sind ein Implantat, eine verbindende Einhüllschraube, eine Aufbauschraube, ein Implantat-Schraubendreher, ein Laborposten, ein Abdruckpfosten und eine Distanzhülse notwendig, wobei die Aufbauschraube eine Verdickung aufweist, das Aufbauteil eine an die Verdickung angepaßte Ausnehmung aufweist und die Ausnehmung so dimensioniert ist, daß ein spielfreies Einrasten der Verdickung möglich ist.

DE 43 26 841 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingeschickten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 12. 94 408 067/123

11/27

BEST AVAILABLE COPY

DE 43 26 841 A1

1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft zahnmedizinische Implantate und deren Aufbauten, mit denen die sichtbaren Teile von Zahnprothesen im Kiefer fest und dauerhaft verankert werden sollen.

Es ist bereits bekannt, aus bestimmten Titanlegierungen etc. Implantat-Bausätze herzustellen, wobei das eigentliche Implantat mittels eines speziell geformten, konischen Gewindes in ein vorgebohrtes Wurzelbohrloch des Kieferknochens eingeschraubt wird und zunächst dort verheilen soll. Während des Abheilens wird das sichtbare obere Ende des Implantats, welches nicht aus dem Kiefer beziehungsweise Zahnfleisch hervorragen soll, mittels einer sogenannten Einheil-Kappe abgedeckt, die auf der Oberseite des Implantats mittels einer angepaßten Einheil-Schraube befestigt wird. Nach dem Heilungsprozeß wird die Einheilkappe abgenommen, wozu das inzwischen darübergewachsene Zahnfleisch wieder geöffnet werden muß, und der Aufbau auf das verwachsene Implantat kann beginnen. Um ein möglichst gutes Verwachsen, also möglichst geringe Abstoßung des Fremdmaterials, zu erzielen, wurde auch bereits versucht, die Implantate und verschiedene andere Teile der Implantat-Bausätze aus Keramik herzustellen. Dies hat jedoch den bekannten Nachteil hoher Sprödigkeit und Bruchanfälligkeit dieser Keramikteile, was besonders bei Stoßbelastungen auf das Implantat oder die Prothese häufig zu Zerstörungen führt.

Es sind unterschiedliche Aufbauten auf gesetzte Implantate möglich:

Falls nur ein einziges Implantat gesetzt und eine einzige Zahnprothese darauf befestigt werden soll, wird der sichtbare Teil einer Zahnprothese von oben her in dem gleichen Innengewinde des Implantats verschraubt, in dem vorher die Einheil-Schraube befestigt war.

Dabei bildet ein sogenanntes Aufbauteil, meist aus Titan bestehend, das stabile Kernstück einer aus Porzellan oder Kunststoff bestehenden Zahnprothese. Das Aufbauteil ist hülsenförmig hohl und wird von einer Aufbauschraube durchdrungen, die im Innengewinde des Implantats verschraubt wird.

Bei den weiter hinten liegenden Zähnen ist dabei der flache Schraubenkopf in der Oberseite der Zahnprothese sichtbar. Bei Schneidezähnen wird dies vermieden, indem in das gerade eingesetzte Implantat die Aufbauschraube schräg nach innen weisend gesetzt wird, und die Aufbauschraube von der Innenseite der Zahnröhre her zugänglich zum Verschrauben ist.

Bei all diesen Verschraubungen wurde bisher mit Schlitz-Schraubenköpfen gearbeitet, was auch aus Gründen der einfacheren Herstellung nahelag, da die entsprechenden Schraubenköpfe einen Durchmesser von etwa 2 mm und maximal 3-4 mm besaßen. Die Handhabung für den Zahnarzt war aufgrund der Schlitz-Schrauben teilweise schwierig.

Im Bereich des Überganges zwischen Implantat und Aufbau wird zusätzlich eine Distanzhülse verwendet, die sich im Bereich des Zahnfleisches befindet und einerseits zum Druckausgleich zwischen den beiden miteinander zu verschraubenden Teilen, also Implantat und Aufbauteil, dient, und andererseits aus einem Material bestehen soll, welches gegenüber dem anliegenden Zahnfleisch besser verträglich ist als Titan. Derartige Distanzhülsen bestehen daher in der Regel aus Vollkeramik, da befriedigende, dauerhafte Keramikbeschichtungen auf Metallteilen bisher nicht die gewünschten Eigenschaften aufwiesen.

2

Eine andere Aufbauart besteht darin, in einem Kiefer mehrere Implantate zu setzen, und diese Implantate gemeinsam als Fundament für größere Aufbauten in Form von Brücken oder ganzen Prothesen zu benutzen, die wiederum auf den Oberseiten der Implantate verschraubt werden.

Alle auf den Implantaten aufzubringenden Aufbauten werden vorher in Anpassung an den Kiefer des Patienten vom Zahntechniker im Labor hergestellt. Dabei benötigt der Zahntechniker als Ausgangsgröße die exakte Lage der im Kiefer des Patienten vorhandenen Implantate.

Zu diesem Zweck wird mit Hilfe von sogenannten Abdruckpfosten die exakte Lage und Neigung der Implantate im Mund des Patienten abgenommen und auf sogenannte Laborpfosten übertragen, die in einem Kiefermodell des Zahntechnikers positioniert sind, und die gleiche Lage und Anordnung im Modell besitzen wie die Implantate im Kiefer des Patienten.

Der Zweck der vorliegenden Erfindung besteht darin, den bekannten Implantat-Bausatz so weiterzubilden, daß eine einfache, spielfreie und dauerhafte Verbindung der Implantate mit den Aufbauten vom Zahnarzt schnell und zuverlässig hergestellt werden kann bei möglichst geringer Beschädigungsgefahr für die verbauten Teile und guter Gewebeverträglichkeit.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Da die in der Oberseite der Zahnprothese sichtbare Verschraubung nicht nur unangenehm für den Patienten ist, sondern als Ort der Verschmutzung, Beschädigungsquelle für gegenüberliegende Zähne und optisch wenig ansprechende Lösung betrachtet wird, kann durch das Aufstecken der Zahnprothese auf die Verdickung, beispielsweise einen Kugelkopf, am oberen Ende der Aufbauschraube eine Zahnprothese verwendet werden, die auch auf der Oberseite dem Original-Zahn, ohne daß konstruktive Elemente genau nachgebildet sein kann, sichtbar sind.

Voraussetzung hierfür ist jedoch eine absolut spielfreie Verbindung von Implantat, Distanzhülse, Aufbauschraube und Aufbauteil.

Dies wird durch spezielle Gestaltung und Dimensionierung dieser Teile untereinander erreicht: Bereits der Übergang zwischen Implantat und Aufbauschraube muß mittels eines Gewindes geschehen, welches eine Genauigkeit im Bereich einer 6g-Passung, also etwa im  $\mu$ -Bereich besitzt. Diese Genauigkeit bedeutet auch, daß der bei üblicher Gewindeherstellung je nach Herstellart vorhandene Grat nicht vorhanden sein darf, da hierdurch bereits die erforderliche Maßgenauigkeit nicht mehr eingehalten würde. Eine derartige Genauigkeit kann bei einer im Kern nur weniger als 1 mm dicken Schraube von etwa 6 mm Gewindelänge nicht durch Gewinderollen, sondern nur durch Gewindeschneiden mit einem Schneidstahl für nur eine einzige Gewindewindung hergestellt werden, da nur hierdurch trotz der notwendigen Genauigkeit eine Verbiegung des Schraubenkopfes beim Herstellen vermieden werden kann.

Die stirnseitige Kontaktfläche zwischen dem Schraubenkopf und der Oberseite der Distanzhülse bzw. des Aufbaus ist kegelförmig oder teil-kegelförmig gestaltet mit einer Neigung der schrägen Mantelfläche gegenüber der Schraubenachse von 30-60 Grad, um einerseits beim Festziehen eine gute Selbsthemmung zu erreichen, und andererseits die beim Festziehen dadurch auftretende Keilwirkung nicht zu groß werden zu lassen.

## DE 43 26 841 A1

3

4

sen, da hierdurch Spannungen auf den Aufbau des Patienten übertragen werden würden.

Die Verbindung zwischen dem Kopf der Aufbauschraube und dem Aufbauteil wird dadurch trotz der geringen Abmessungen spielfrei, in dem die Verdickung am Ende der Aufbauschraube entweder aus einem Kugelkopf besteht, oder aus Segmenten von Kugelköpfen oder anderen balligen Segmenten, die über den Umfang verteilt angeordnet sind.

Ein einfacher Kugelkopf hat den Nachteil, daß nach dem Aufstecken der Prothese noch eine Drehung um die Senkrechte möglich ist. Deshalb wird das Aufstecken auf die Verdickung bzw. den Kugelkopf in der Regel nicht bei Einzelzahn-Prothesen angewandt.

Eine Befestigung einer sich über mehrere Zähne erstreckende Prothese ist jedoch sehr einfach und sicher und optisch ansprechend möglich.

Bei der Gestaltung der Verdickung durch mehrere ballige Segmente kann aufgrund des Formschlusses mit einer entsprechend gestalteten Ausnehmung in der Prothese eine unbeabsichtigte Drehung nicht mehr stattfinden, wodurch auch die Befestigung einer Einzelzahn-Prothese unmöglich ist.

Um als Führungsfäche möglichst große Teile der Umfangsflächen der Verdickung zur Verfügung zu haben, wird die Aufbauschraube nicht mittels eines Schlitzes in der Oberseite gedreht, sondern mittels eines in die Oberseite der Verdickung beziehungsweise des Kugelkopfes eingearbeiteten Innensechskants. Dessen Herstellung ist zwar aufwendiger, kann jedoch bei entsprechendem Herstellungsverfahren mittels Vorbohren auf Nennmaß und Stoßen des Sackloches bis auf die Endabmessungen mit einer Genauigkeit von wenigen  $\mu$ -Metern für das Durchmessermaß hergestellt werden. Dadurch kann mit einem entsprechend gestalteten Schraubendreher der Zahnarzt leichter als bei einer Schlitzschraube in Kontakt zur Aufbauschraube kommen und zusätzlich aufgrund der genauen Passung zwischen Schraubendreher und Innensechskant sehr genau die Anzugskraft dosieren.

Der Implantat-Schraubendreher besteht dabei aus einem etwa zylindrischen Metallstück mit aufgerauhter Mantelfläche, vorzugsweise gerändelter Mantelfläche, die als Griffteil für den Zahnarzt dient. In den Handgriff ist eine Klinge mit Außen-Sechskant aus gehärtetem Stahl oder Titan mittels Schrumpfspannung befestigt.

Zusätzlich weist der Handgriff in seinem hinteren Bereich eine sichere und dennoch aus hygienischen Gründen auswechselbare Befestigungsmöglichkeit für einen Sicherungsfaden auf, welcher andererseits mit einem über einen Finger des Zahnarztes gestülpten Ring verbunden ist. Dadurch wird das bei der schwierigen Handhabung durchaus mögliche Hineinfallen des Schraubendrehers in den offenen Rachen des Patienten zuverlässig verhindert.

Als sichere und gleichzeitig leicht zu reinigende Befestigungsmöglichkeit dient eine Ringnut im hinteren Bereich des Handgriffes, in welche ein entsprechend passender Sicherungsring aufgeschoben werden kann, dessen Spannkraft so hoch ist, daß ein Herabfallen des Schraubendrehers die Verbindung zwischen Sicherungsring und Handgriff noch nicht öffnet.

Eine Ausführungsform gemäß der Erfindung ist im Folgenden beispielhaft näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine Zusammenstellung der einzelnen Bauteile,

Fig. 2 einen Einzelzahn-Aufbau,

Fig. 3 eine Implantatschraube,

Fig. 4 einen Abdruckpfosten,

Fig. 5 einen Implantat-Schraubendreher, und  
Fig. 6 einen Abdruckpfosten im Einsatz.

In Fig. 1 sind links von der senkrechten Doppellinie die gegebenenfalls im Mund des Patienten eingesetzten Bauteile in ihrer Zusammengehörigkeitsfolge dargestellt, während rechts der Doppellinie die Bauteile dargestellt sind, wie sie im zähntechnischen Labor für den Einsatz am Patienten vorbereitet werden.

Dabei entspricht der Laborpfosten 8, der in einer Halterung 26 des Zahntechnikers dreh- und achsialfest aufgenommen ist, dem Implantat 2, welches sich zum Einheilen im Kiefer 24 des Patienten befindet.

Um ein paßgenaues Gestalten der Zahnprothese 9, die mittels einer Aufbauschraube 6 später auf dem Implantat 2 befestigt werden soll bereits auf dem Laborpfosten 8 zu gewährleisten, muß dieser hinsichtlich Neigung und Höhe gegenüber der Halterung exakt der Lage des Implantates 2 im Kiefer 24 entsprechen. Zu diesem Zweck kann die entsprechende Lage aus dem Mund des Patienten abgenommen und auf die Halterung 26 im Labor übertragen werden, wie in der Fig. 6 dargestellt:

In Fig. 6a ist dargestellt, wie auf das im Kiefer 24 befindliche Implantat 2 ein Abdruckpfosten 10 aufgesetzt ist. Der Abdruckpfosten 10 hat dabei eine durchgehende, coaxiale Bohrung, und in seiner unteren Stirnseite einen Innensechskant, der auf den Außensechskant auf der Oberseite des Implantates 2 paßt. Der Abdruckpfosten 10 besitzt in der Mitte seines ansonsten in der Regel runden Außenumfangs eine Einschnürung 41 mit vieleckiger Umfangskontur. Dieser Abdruckpfosten 10 ist mittels einer Rändelschraube 42 mit entsprechendem Handgriff 20, die von oben her über die Durchgangsbohrung durch den Abdruckpfosten 10 hindurch im Implantat 2 verschraubt ist und den Abdruckpfosten 10 dadurch festhält, in seiner Lage fixiert.

Durch eine entsprechende Hilfsvorrichtung kann die Lage des Abdruckpfostens hinsichtlich Höhe, Neigung und Drehlage gegenüber dem Gebiß des Patienten festgestellt und fixiert werden.

Anschließend wird – wie in Fig. 6b dargestellt – der Abdruckpfosten 10 in genau dieser Lage gegenüber der Hilfsvorrichtung und damit dem Gebiß des Patienten gehalten und auf analoge Art und Weise mittels der Rändelschraube 42 mit einem Laborpfosten 8 anstelle des Implantates 2 verschraubt, und der Laborpfosten 8 in einer entsprechenden Halterung 26 des Zahnlabors fest aufgenommen. Dadurch wird erreicht, daß der Laborpfosten 8 in seiner Positionierung in der Halterung 26 des Zahnlabors exakt der Positionierung des Implantates 2 im Kiefer 24 des Patienten entspricht.

Das obere Ende der Rändelschraube ist verdickt und außen profiliert, in der Regel gerändelt, um als Handgriff 20 für den Zahnarzt zu dienen. Zusätzlich ist in der oberen Stirnseite des Handgriffes ein Schlitz für einen Schraubendreher eingearbeitet.

Der dünnere Schaft geht konisch in den dickeren Handgriff 20 über, und dieser Konus 43 entspricht der konischen Ausbildung der Durchgangsbohrung 34 im oberen Ende des Abdruckpfostens 10.

Zurück in Fig. 1 wird dort im Labor um das Aufbauteil 5 herum die Zahntechnose 9, also der sichtbare, dem Zahn nachgestaltete, Teil des Zahnersatzes, gestaltet und zum Bearbeiten beziehungsweise Beurteilen mittels der Aufbauschraube 6 und der Distanzhölze 12 auf dem Laborpfosten 8 befestigt.

Während dessen heilt das Implantat 2 im Kiefer 24 ein, und soll sich dabei möglichst gut mit dem Knochen-

## DE 43 26 841 A1

5

6

gewebe verbinden. Zu diesem Zweck weist das Implantat 2 oberhalb des Gewindes einen Ringbereich 44 mit geringfügig kleinerem Durchmesser und aufgerauhter Oberfläche auf, um in diesem Bereich eine besonders gute Verbindung zwischen Zahnsfleisch bzw. Kieferknochen und dem Ringbereich 44 zu ermöglichen. Die Vergrößerung des Umfangs dient dazu, den Abrieb der aufgerauhten Oberfläche beim Transport und der Handhabung gegenüber dem größeren Außenumfang zu verhindern. Das Implantat steht dabei nicht oder nur unwesentlich über den oberen Rand des Kiefers hervor und wird während der Einheilphase in der Regel vom Zahnsfleisch 27 überwachsen.

Damit der obere Außensechskant 28 des Implantates 2 dabei nicht zu stark mit dem Zahnsfleisch verwächst und um insbesondere das Eindringen von Verschmutzungen in die nach oben offene Mündung des Innengewindes 29 des Implantates 2 zu vermeiden, wird er während der Einheilphase mit einer sogenannten Einheilkappe 3, die meist aus Kunststoff oder Titan besteht, abgedeckt und die Einheilkappe 3 mittels einer Einbauschraube 4 auf der Oberseite des Implantates 2 befestigt, indem die Einbauschraube 4 die Einheilkappe 3 von oben her durchdringt und mittels ihres durchmessergrößernden Konus 43 am oberen Ende die Einheilkappe 3 fest auf dem Implantat 2 hält. Analog mit Konus 43 ist auch die Aufbauschraube 6a gestaltet, die bei herkömmlichen Aufbauten verwendet wird, und die Zahnprothese 9 von oben her durchdringt. In beiden Fällen wird das zu befestigende Bauteil mittels des am oberen Ende sich erweiternden Konus 43 gehalten, der in eine entsprechende konische Erweiterung in der oberen Stirnseite entweder des Abdrückpfostens 10 oder eines konventionellen Aufbauteiles 5 passt. In der oberen Stirnfläche ist ein Innensechskant 28' eingearbeitet.

Nach dem Ende der Einheilphase wird gegebenenfalls das Zahnsfleisch geöffnet und die Einheilkappe 3 abgenommen, um den eigentlichen Prothesenaufbau vorzunehmen. Hierfür wird zunächst in die Oberseite des Implantates 2 mittels einer zwischengesetzten Distanzhülse 12, die eine keramische Oberfläche besitzen soll, eine Aufbauschraube 6, 6a von oben in das Implantat eingeschraubt.

Die Außenfläche der Distanzhülse soll dabei aus Keramik bestehen, weil sie mit dem Zahnsfleisch in ständiger Berührung steht, und deshalb ein besonders gewebeverträgliches Material verwendet werden soll, wobei Keramik in dieser Hinsicht zur Zeit die beste Eignung besitzt.

Je nach dem, ob an dem Implantat 2 ein Einzelzahnauflauf oder eine mehrere Zähne verbindende Brücke oder andere Konstruktionen befestigt werden sollen, wird vor allem bei Aufbauten über mehrere Zähne eine Aufbauschraube 6 verwendet, die einen verdickten Kopf zum Aufschnappen eines Aufbauteiles 5 trägt, oder es wird die Brücke 25 über entsprechende Durchgangsbohrungen mittels sich hindurchsireckender Aufbauschrauben 6a mit Senkkopf etc. befestigt.

Beim Einzelzahnauflauf besteht das Aufbauteil 5, welches die hinterschnittene Ausnehmung zum Einrasten für den Kugelkopf der Aufbauschraube 6 enthält, in der Regel aus Kunststoff, und ist von der im Labor hergestellten, individuell gestalteten Zahnprothese 9 umgeben, die aus Kunststoff, Porzellan oder ähnlichen geeigneten Materialien besteht.

Dabei befindet sich in den Oberseiten sowohl der Einbauschraube 4 als auch der Aufbauschraube 6, 6a ein Innensechskant, so daß diese Bauteile mit Hilfe eines

Implantat-Schraubendrehers 7, dessen Klinge 21 sehr präzise und spielfrei auf den Innensechskant 17 der genannten Bauteile abgestimmt ist, verschraubt werden.

In den folgenden Figuren werden die einzelnen Bauteile im Detail erläutert.

In den Fig. 2a und 2b ist ein Einzelzahnauflauf einerseits in Explosionsdarstellung und andererseits im zusammengebauten Zustand dargestellt.

Im Kiefer 24 sitzt das Implantat 2, das mit seinem abgerundeten, in Längsrichtung einen Schlitz 46 aufweisenden, unsymmetrischen Gewinde 31 in einer entsprechenden Bohrung des Kiefers 24 sitzt. Das Implantat 2 schließt in etwa bündig mit der Oberkante des Kiefers 24 ab, oder ragt etwas aus diesem hervor. Das freie obere Ende des Implantates 2 ist als Außensechskant 28 gestaltet, und in der Symmetriechse ist gleichzeitig von der freien Stirnseite her ein Innengewinde 29 sehr genau eingearbeitet, in dem die Aufbauschraube 6 mit ihrem äußeren Gewinde 19 verschraubt ist.

Zwischen der Aufbauschraube 6 und dem Implantat 2 ist eine Distanzhülse 12 angeordnet. Diese bedeckt einerseits den Außensechskant 28 des Implantates 2 vollständig und ist damit drehfest mit diesem verbunden aufgrund eines entsprechend dimensionierten eigenen Innensechskants 28'. Die Mantelfläche der Distanzhülse 12 verjüngt sich konisch nach unten und geht dort ohne Absatz in den Außenumfang des Implantates über. Die Distanzhülse 12 besteht ebenfalls aus zahntechnischem Titan oder einem anderen körperverträglichen Metall bzw. Metalllegierung mit ausreichender Festigkeit. Die Oberfläche, wenigstens jedoch die Mantelfläche, der Distanzhülse 12 besteht aus einer sehr dünnen Keramikschicht, die mittels molekularem Beschuß, nach dem sogenannten Kanalfunken-Verfahren, aufgebracht wird und eine Dicke von einem oder einigen  $\mu\text{m}$  besitzt.

Die keramische Beschichtung ist für die Verträglichkeit des an die Distanzhülse 12 angrenzenden und sich relativ hierzu bewegenden Zahnsfleisches 27 von erheblicher Bedeutung.

Die Aufbauschraube 6 weist neben dem Gewinde 19 mit gleichbleibendem Schaftdurchmesser an dessen oberen Ende zunächst einen Kragen 32 auf, dessen Oberseite eben ist, dessen Unterseite jedoch die Form eines Kugelabschnittes besitzt und in einer entsprechenden Gegenkontur in der oberen Stirnseite der Distanzhülse 12 vollständig versenkt werden kann. Nach dem vollständigen Einschrauben der Aufbauschraube 6 geht die Oberseite des Kragens 32 in die obere Stirnseite der Distanzhülse eben über.

Oberhalb des Kragens 32 ist über einen zylindrischen Abschnitt 33, dessen Durchmesser nur etwa die Hälfte des Durchmessers des Kragens 32 beträgt, ein Kugelkopf 18 an den verbindenden zylindrischen Teil 33 anschließend angeordnet. In der oberen, freien Stirnseite des Kugelkopfes 18 ist ein Innensechskant 17 in Form eines Sackloches 36 mit hoher Genauigkeit von einigen  $\mu\text{m}$  Maßabweichung eingearbeitet.

Über diesen Kugelkopf 18 kann das Aufbauteil 5, welches vorzugsweise aus Kunststoff besteht, gesteckt werden, um welches herum sich die eigentliche, sichtbare Zahnprothese 9, die in der Regel individuell angefertigt ist, erstreckt.

Zahnprothese 9 und Aufbauteil 5 rasten fest und spielfrei auf dem Kugelkopf 18 auf indem sie eine Ausnehmung 14 in der unteren Stirnseite des Aufbauteiles 5 besitzen, die einen Hinterschnitt entsprechend den Dimensionen des Kugelkopfes 18 besitzen. Zusätzlich sind die Außenwände des Aufbauteiles 5 um die Ausneh-

## DE 43 26 841 A1

7

8

mung 14 herum so dimensioniert und aus einem solchen Kunststoff gearbeitet, daß die Elastizität einerseits ausreicht, um sich beim Aufstecken auf den Kugelkopf 18 ausreichend dehnen zu können, aber andererseits nach dem Aufstecken einen festen und dauerhaften Halt des Aufbauteiles 5 und damit der Zahnpfthese 9 gewährleistet.

Im aufgesteckten Zustand ist zwischen der unteren Stirnseite des Aufbauteiles 5 und der oberen Stirnseite der Aufbauschraube 6 und damit der hiermit bündigen Distanzhülse 12 ein Spalt 30, der jedoch nur eine sehr geringfügige Schwenkbewegung des Aufbauteiles 5 gegenüber der Aufbauschraube 6 zuläßt und damit als Schwenkwinkelbegrenzer dient.

Der gesamte Aufbau ist nur deshalb spielfrei und sicher, da das Gewinde 19 der Aufbauschraube 6, deren Schaft einen Durchmesser von nur ca. 1-1.5 mm besitzt, sehr exakt und ohne Verwindung des Schafes hergestellt wird. Zu diesem Zweck wird das Gewinde 19 auf den rohen Schaft einzeln, also jede Gewindeumdrhung nacheinander, aufgeschnitten, da nur dadurch die Querkraftbelastung auf den Schaft noch nicht zu einer dauerhaften Verformung der Aufbauschraube 6 führen kann.

Das Aufbauteil 5 hat am unteren Ende einen Außen-durchmesser, der zwar geringer ist als der Außendurchmesser der Distanzhülse 12 am oberen Ende. Da jedoch das Aufbauteil 5 von der Zahnpfthese 9 umschlossen wird, ist diese am unteren Ende breiter als die Distanzhülse 12.

Anstelle des Kragens 32 mit einer Kugelabschnitts-Unterkontur kann auch eine kegelstumpfförmige Kontur mit einem Konuswinkel von größer als 60° gewählt werden, jedoch ist bei der kugeligen Kontur die gegenseitige Anlage und Verpressung besser als bei kegelstumpfförmiger Gestaltung.

Fig. 3 zeigt eine Aufbauschraube 6a, wie sie zum Befestigen von Teilen auf dem Implantat benötigt wird, bei der die Aufbauschrauben von oben zugänglich sein soll und zum direkten, formschlüssigen Verschrauben des am Implantat zu befestigenden Teiles, beispielsweise einer Brücke, dient.

Je nach Art des Aufbaus ist die Schaftlänge der Aufbauschraube 6a unterschiedlich, jedoch ist der Konus 43 am Senkkopf der Schraube mit einem Winkel von mindestens 30° für die Selbsthemmung und höchstens 60° ausgestattet, um die Keilwirkung beim Festziehen nicht zu groß werden zu lassen. Ein Keilwinkel von etwa 45° für den Konus des Schraubenkopfes ist dafür eine besonders günstige Lösung.

Das Gewinde 19 erstreckt sich nicht bis zum Schraubenkopf nach oben, sondern endet so weit darunter, daß der in die freie obere Stirnseite des Schraubenkopfes eingebrachte Innensechskant 28' nicht bis zum Gewinde 19 herabreicht.

Fig. 4 zeigt einen Abdruckpfosten 10, wie er beim Abnehmen der Positionierung, wie im einzelnen an Hand der Fig. 6a und 6b beschrieben, verwendet wird.

Der Abdruckpfosten 10 mit insgesamt rundem Außendurchmesser weist in seinem mittleren Bereich eine Einschnürung 41 mit vieleckigem, beispielsweise dreieckigem, Außenumfang auf, über welche die Drehsicherheit des Abdruckpfostens 10 z. B. gegenüber einer Halte- oder Positioniervorrichtung erreicht wird.

Der Abdruckpfosten 10 ist koaxial zu seiner Längsachse von einer Durchgangsöffnung 42' durchdrungen, in welcher der ... Aufbauschraube 6a aufgenommen werden kann. Entsprechend ist das obere Ende der Durchgangsbohrung 42' mit einer konischen Aufwei-

tung 43' versehen, in der der Konus 43 der genannten Bauteile passend Platz findet.

Das untere stirnseitige Ende des Abdruckpfostens 10 ist mit dem Innensechskant 28' ausgestattet, der auf den Außensechskant 28 des Laborpfostens 8 oder des Implantates 2 paßt.

In Fig. 5 ist der Implantat-Schraubendreher 7 im Teilschnitt dargestellt. Dabei ist die Klinge 21 in einem Sackloch 36 im Preßsitz eingebracht. An ihrem vorderen, freien Ende ist die Klinge 21 in Form eines Außensechskants 17 mit verringertem Durchmesser ausgebildet. Der dicke Schaft der Klinge 21 weist dadurch trotz der Ausbildung aus gehärtetem Stahl eine ausreichende Festigkeit auf.

Der Handgriff 20, dessen Außenumfang deutlich größer ist als der der Klinge 21, ist zur besseren Handhabung gerändert ausgeführt und an seinem klingenseitigen Ende mit einer konischen Abschrägung ausgestattet, um die Handhabung im Mund des Patienten zu erleichtern.

Am hinteren Ende ragt über die Stirnseite des Handgriffes 20 eine rotationssymmetrische, im Querschnitt T-förmige Verdickung 47 hervor, wodurch eine Ringnut 37 ausgebildet wird. In diese kann ein Sicherungsring 38 eingerastet werden, in dessen freien Enden Bohrungen 48 angeordnet sind. Durch diese Bohrungen 48 kann ein Sicherungsfaden 22 gezogen werden, der ringförmig geschlossen ist und andererseits durch einen Fingerring 23 hindurch verläuft, den sich der Zahnarzt über seinen Finger 45 stecken kann. Dadurch wird zuverlässig verhindert, daß das beim Arbeiten mögliche Abgleiten des Schraubendrehers 7 vom Arbeitspunkt im Mund des Patienten zu einem Hineinfallen des Schraubendrehers 7 in den offenen Rachen des Patienten führt.

35

## Patentansprüche

1. Implantat-Bausatz zum Einsetzen in den Kiefer, mit jeweils wenigstens

- einem Implantat (2),
- einer darauf passenden Einhölkappe (3),
- einer verbindenden Einheilschraube (4),
- einem auf das Implantat passenden Aufbauteil (5),
- einer an das Aufbauteil (5) angepaßten Aufbauschraube (6),
- einem Implantat-Schraubendreher (7),
- einem das Implantat im zahntechnischen Labor ersetzen Laborpfosten (8),
- einem die Lage der Implantate (2) im Mund des Patienten auf den Laborpfosten (8) übertragenden Abdruckpfosten (10) und
- einer Distanzhülse (12),

dadurch gekennzeichnet, daß

- die Aufbauschraube (6) an ihrem oberen, aus dem Implantat (2) herausragenden freien Ende eine Verdickung (13) aufweist, deren seitliche Außenkontur wenigstens teilweise ballig oder kugelförmig ist,
- das Aufbauteil (5) in seiner unteren Stirnseite eine an die Verdickung (13) angepaßte Ausnehmung (14) mit Hinterschnitt (15) aufweist und
- die Ausnehmung (14) mit dem Hinterschnitt (15) und die sie umgebende Wandstärke (16) sowie deren Material so gewählt und dimensioniert sind, daß ein spielfreies Einrasten der Verdickung (13) in den Hinterschnitt (15) der

DE 43 26 841 A1

9

10

Ausnehmung (14) möglich ist.

2. Implantat-Bausatz nach Anspruch 1. dadurch gekennzeichnet, daß die Verdickung (13) ein Kugelkopf (18) ist.

3. Implantat-Bausatz nach Anspruch 1. dadurch gekennzeichnet, daß die Verdickung (13) aus in Umfangsrichtung der Verdickung nebeneinander liegenden Segmenten (40) von Kugelköpfen besteht.

4. Implantat-Bausatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Distanzhülse (12) aus Metall besteht und wenigstens auf ihrer gesamten Mantelfläche eine durchgehende, molekular aufgebrachte keramische Beschichtung von maximal einigen  $\mu$ -Meter Dicke aufweist.

5. Implantat-Bausatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Oberseite der Verdickung (13) ein Innensechskant (17) angeordnet ist.

6. Implantat-Bausatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Innensechskant (17) einen Durchmesser von maximal 2 mm besitzt.

7. Implantat-Bausatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnitts-Abmessungen des Innensechskants (17) eine Maßgenauigkeit von mindestens H7 nach DIN-Norm besitzt.

8. Implantat-Bausatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Innensechskant (17) durch Vorbohren eines Sackloches (36) im Durchmesser des Flankenabstandes des Innensechskants (17) und anschließendes Stoßen der Sechskantkontur mit Zusammenschlieben des in den Ecken abgenommenen Materials auf dem Grunde des Sackloches (36) hergestellt wird.

9. Implantat-Bausatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der frei nach außen ragenden Stirnseite der Aufbauschraube (6) ein Innensechskant (17) eingearbeitet ist.

10. Implantat-Bausatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die das Implantat (2) einerseits und die Aufbauschraube (6) andererseits verbindenden Gewinde gratisfrei mittels Gewindeschneiden mit einer Genauigkeit von wenigstens der Passung 6g (nach DIN-Norm).

11. Implantat-Bausatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Implantat-Schraubendreher (7) aus einem gerändelten Handgriff (20) und einer darin eingepreßten, gehärteten Klinge mit Außensechskant (28) besteht.

12. Implantat-Bausatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Handgriff (20) ein Sicherungsfaden (22) befestigt ist, der mit einem Ring um einen der Finger (45) des Zahnarztes herum verbunden ist, um einen Verlust des Schraubendrehers (7) zu vermeiden.

13. Implantat-Bausatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Implantat-Schraubendreher (7) in der Nähe seines hinteren, freien Endes eine Ringnut zum Aufschieben eines Sicherungerringes (38) aufweist, an dessen freien Enden ein Sicherungsfaden (22) befestigt werden kann.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

**- Leerselte -**

ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer:

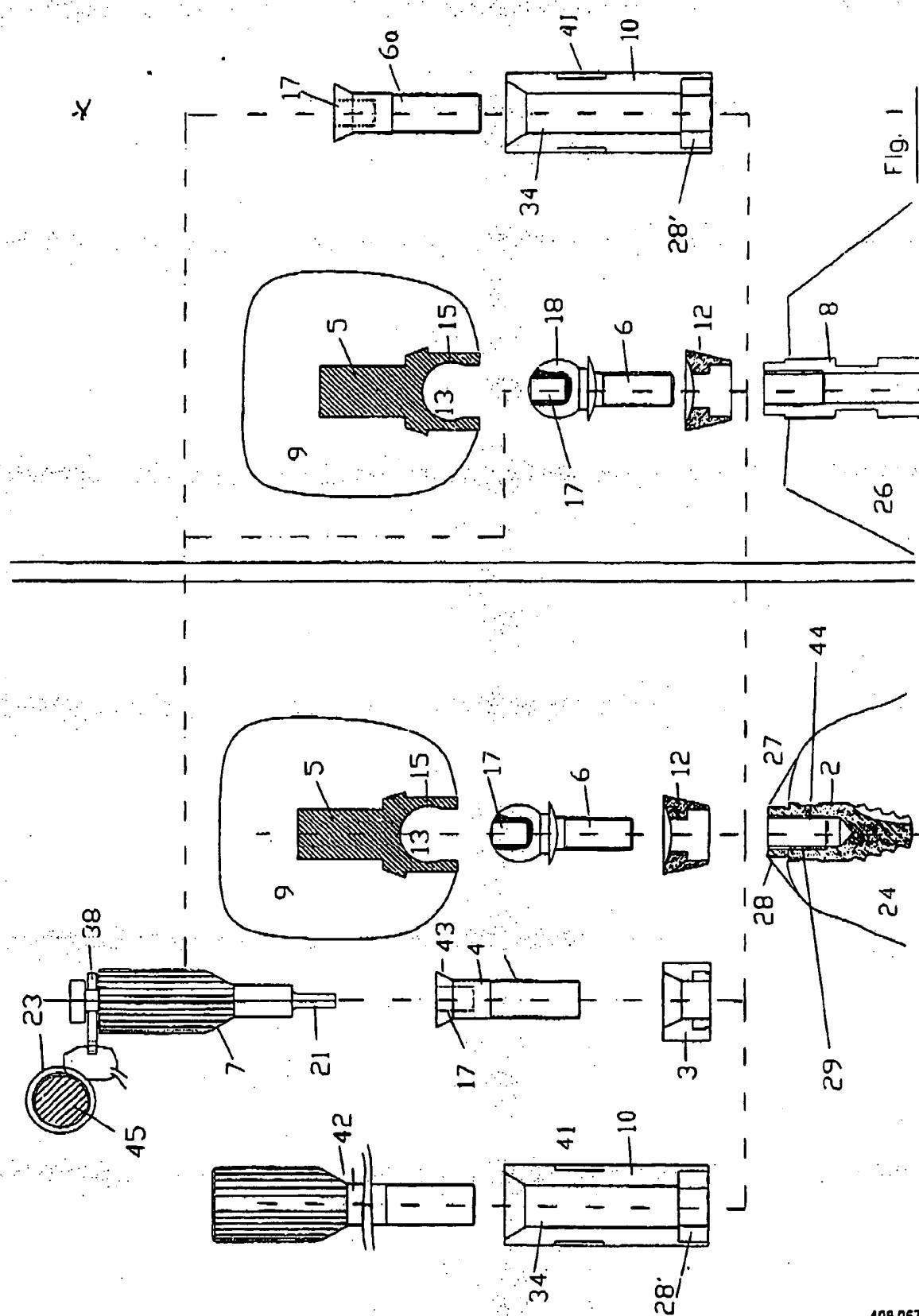
DE 43 26 841 A1

Int. Cl. 6:

A 61 C 8/00

Offenlegungstag:

16. Februar 1995



408 067/123

## ZEICHNUNGEN SEITE 2

Nummer:

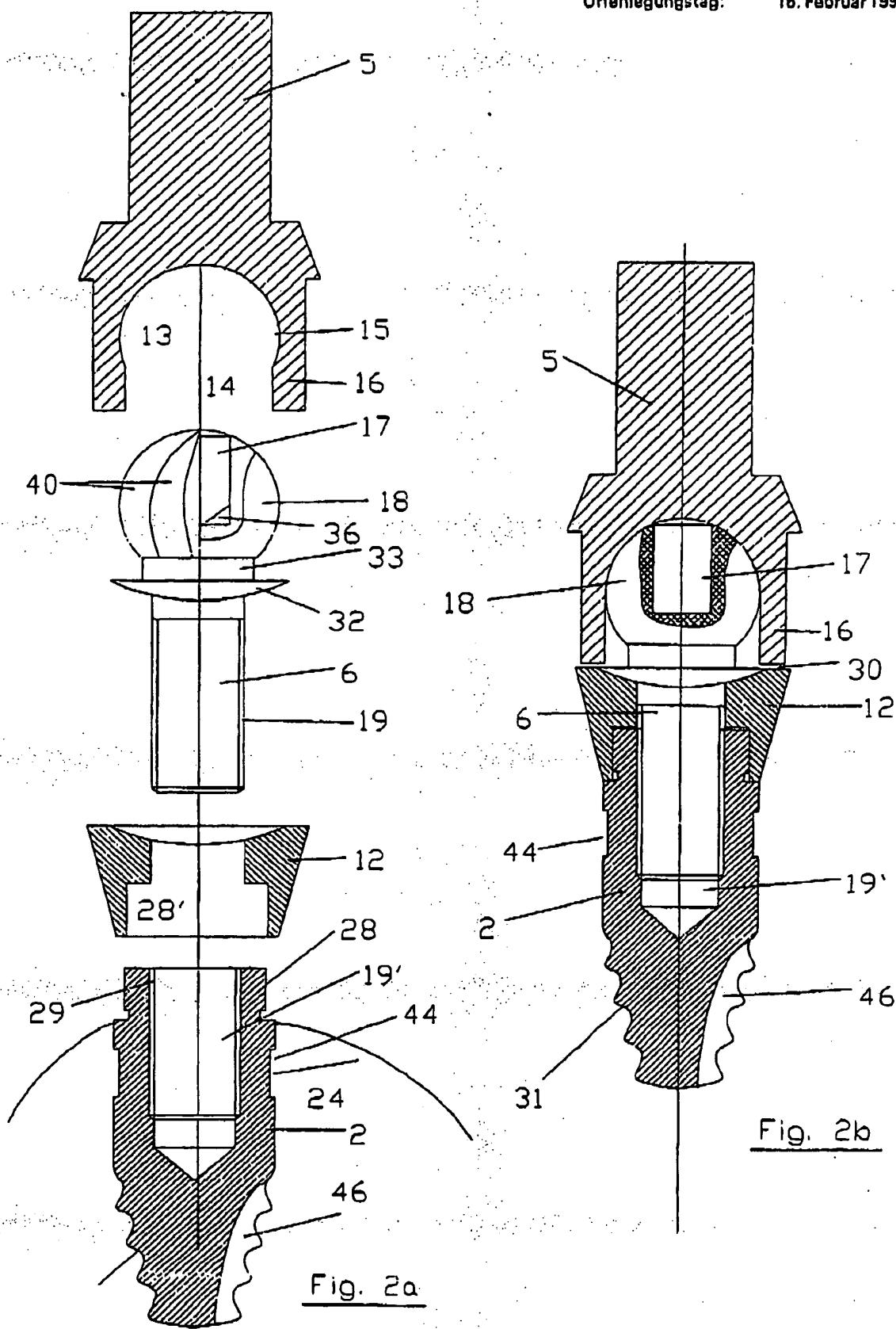
DE 43 26 841 A1

Int. Cl. 6:

A 61 C 8/00

Offenlegungstag:

16. Februar 1995



408 067/123

ZEICHNUNGEN SEITE 3

Nummer: DE 43 26 841 A1  
 Int. Cl. 8: A 61 C 8,00  
 Offenlegungstag: 16. Februar 1995

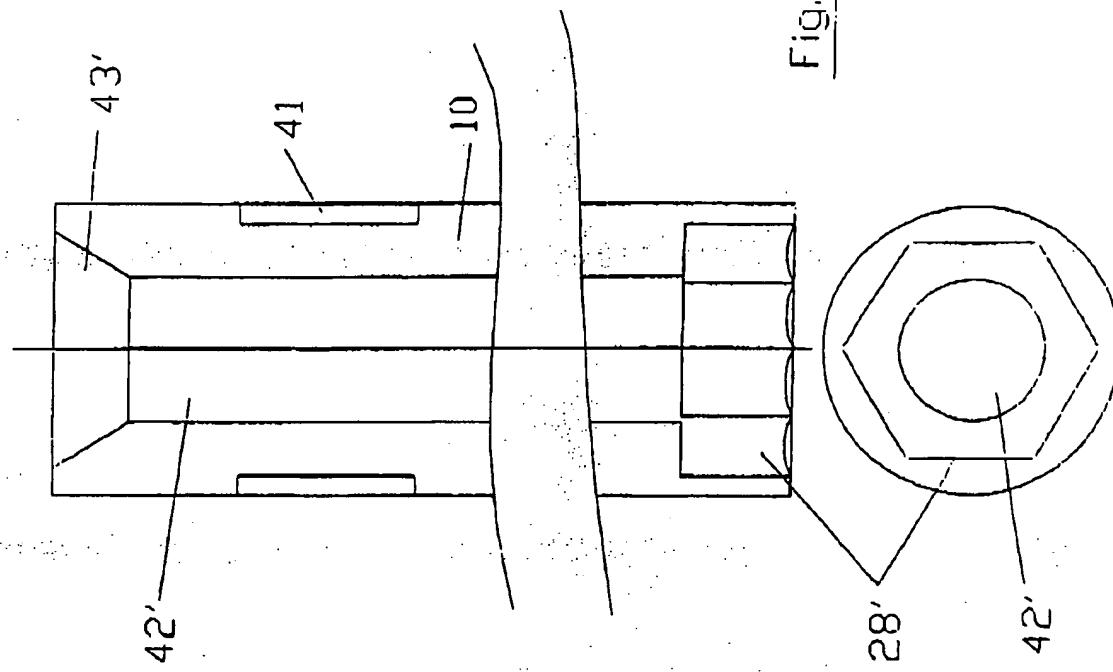


Fig. 4

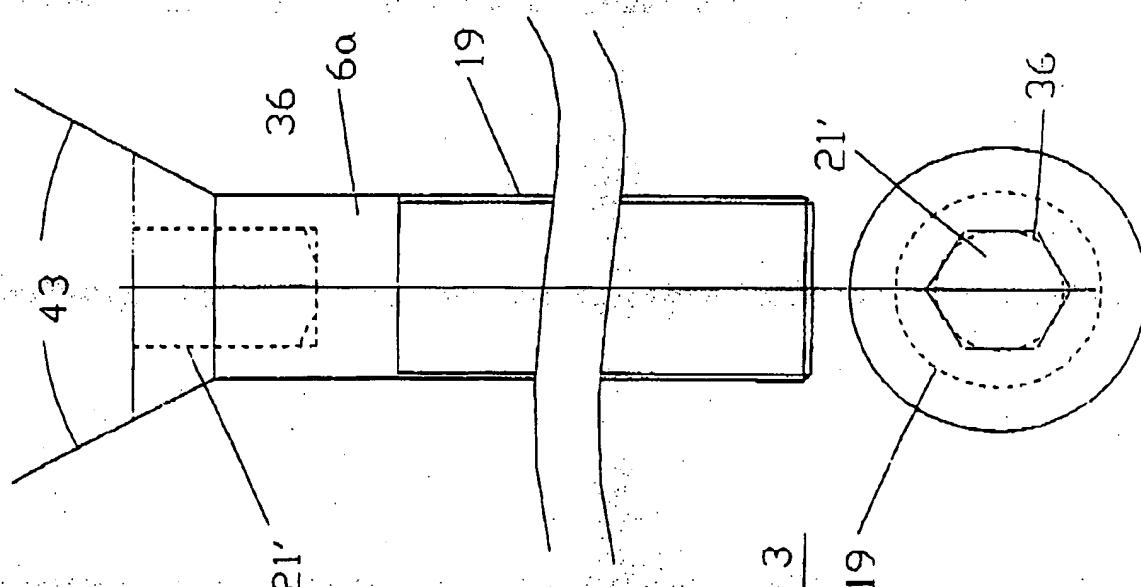
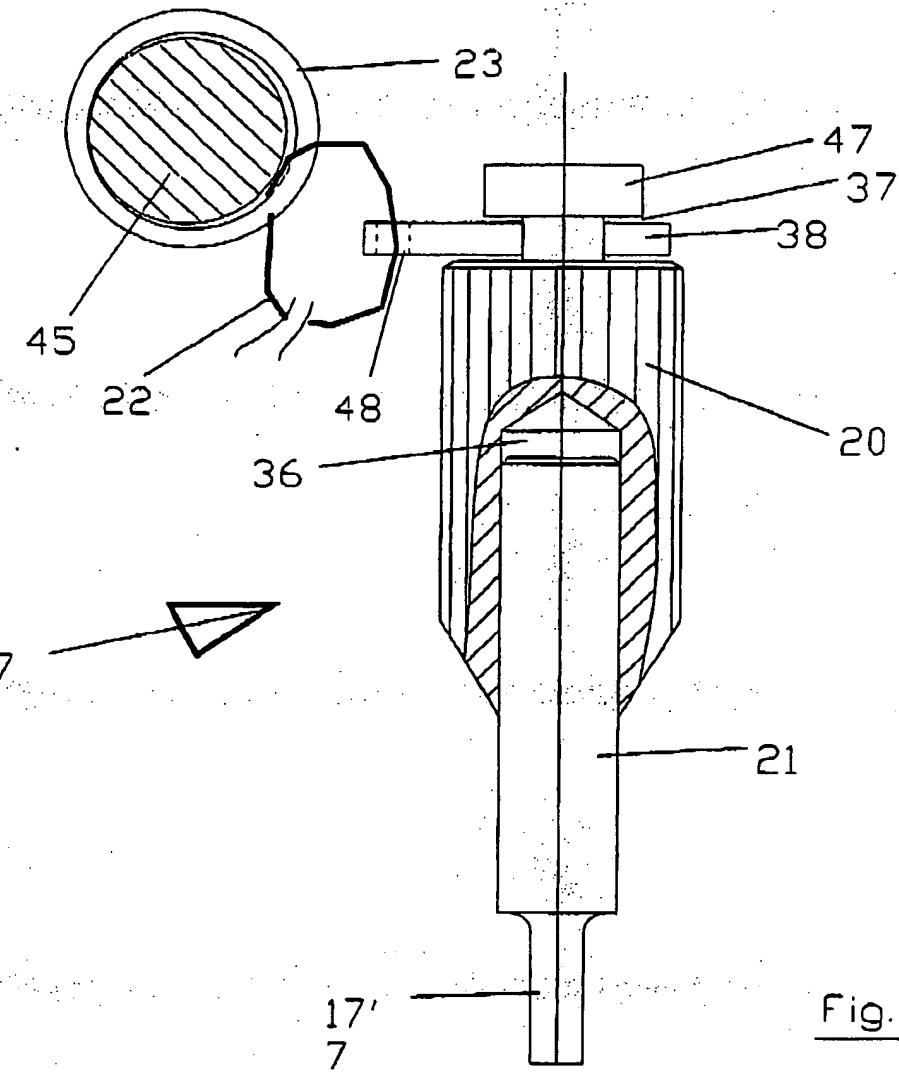


Fig. 3

408 067/123

ZEICHNUNGEN SEITE 4

Nummer: DE 43 26 841 A1  
Int. Cl. 6: A 61 C 8/00  
Offenlegungstag: 16. Februar 1995



408 067/123

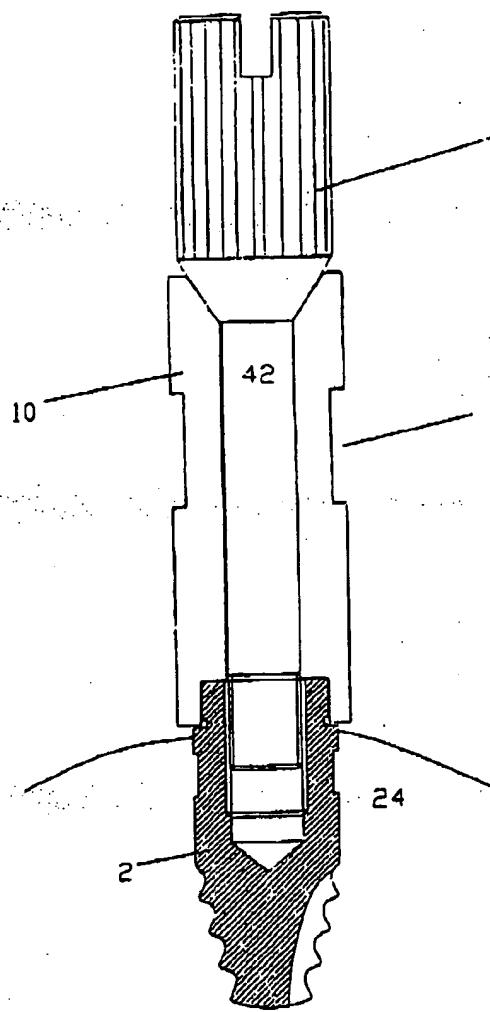


Fig. 6a

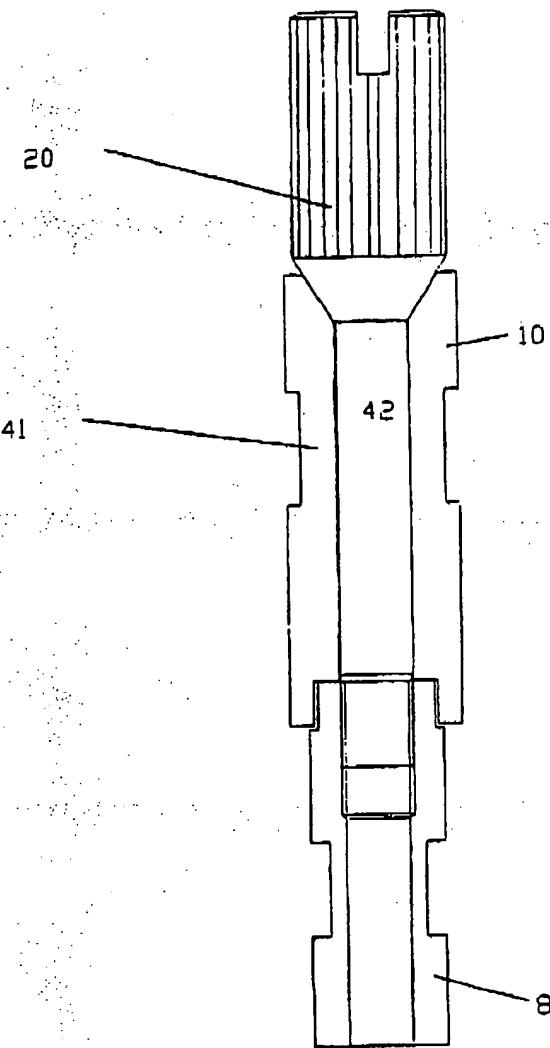


Fig. 6b

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**